

DIAPHRAGM TYPE PUMP AND DEAERATING DEVICE USING THE PUMP

Patent Number: JP2001329963
Publication date: 2001-11-30
Inventor(s): KAWASHIMA KAZUYASU.; SATO AKIRA
Applicant(s): ERC:KK
Requested Patent: ☐ JP2001329963
Application Number: JP20000145447 20000517
Priority Number(s):
IPC Classification: F04B45/04; B01D19/00; B01D61/36; H02K5/22; H02K7/14; H02K29/08
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a diaphragm type pump capable of affording high evacuating performance as a vacuum pump and inhibiting a large size of whole pump in spite of controlling at high accuracy and to provide a vacuum deaerating device capable of continuously deaerating on line while a stable deaerating amount is maintained.
SOLUTION: In the diaphragm type pump, an output shaft 3 of a D.C. brushless motor B is projected from one side or both right and left sides of a motor casing 4 and a driving rod 2 for operating a diaphragm 1 is interlocked with the output shafts 3a, 3b. The diaphragm type pump A is used as a vacuum pump in a vacuum deaerating device for deaerating a dissolved gas from a liquid L1 to be deaerated through a permeation film by reducing by a vacuum pump the internal pressure of a vacuum container 20, in which the permeation film 32 for only passing a gas and inhibiting a permeation of liquid is installed.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(2)

(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A)

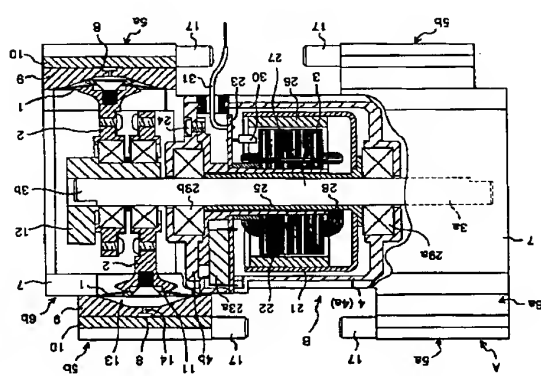
(11) 特許出願公開番号
特開2001-329963
(P2001-329963A)
(43) 公開日 平成13年11月30日 (2001.11.30)

| | | | |
|--|------------------------|---------------------------------------|---|
| (51) Int.Cl. F 0 4 B 45/04 B 0 1 D 19/00 | 識別記号 1 0 1 1 0 1 | F I F 0 4 B 45/04 B 0 1 D 19/00 | ページ (参考) 1 0 1 3 H 0 7 7 H 4 D 0 0 6 4 D 0 1 1 5 H 0 1 9 5 H 6 0 5 |
| H 0 2 K 5/22 | 61/36 | H 0 2 K 5/22 | 61/36 |
| 審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁) 最終頁に続く | | | |

| | |
|---|---|
| (21) 出願番号 特開2000-145447 (P2000-145447) | (71) 出願人 39001ES14 株式会社イーアーシルシー |
| (22) 出願日 平成12年5月17日 (2000.5.17) | 株式会社イーアーシルシー 埼玉県川口市西青木五丁目八番六号 (72) 発明者 川島 和保 埼玉県川口市西青木5丁目8番6号 株式会社イーアーシルシー内 (72) 発明者 佐藤 明 埼玉県川口市西青木5丁目8番6号 株式会社イーアーシルシー内 (74) 代理人 100069807 弁理士 早川 政名 (外 3 名) |

(54) [発明の名称] ダイアフラム式ポンプ及び該ポンプを用いた脱気装置

(57) 【要約】
【課題】 真空ポンプとして高い排気性能を得ることができると共に、高い精度でコントロールし得るにも拘わらずポンプ全体の大型化を抑制することが可能なダイアフラム式ポンプを提供し、且つ安定した脱気量を維持しながらオンラインで連続的に脱気することが可能な真空脱気装置を提供すること。
【解決手段】 直流ブラシレスモータBの出力軸3をモータケーシングの4一方又は左右両方から突出せしめ、その出力軸3a、3bにダイアフラム1を動作させる駆動用ロッド2を連結せしめてなるダイアフラム式ポンプ、該ダイアフラム式ポンプAを、気体のみを通し液体の透過を阻止する透過膜32を設けた真空容器20内を真空ポンプで減圧することにより上記透過膜を通して被脱気液体11から溶存気体を脱気する真空脱気装置における真空ポンプとして用いた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動用ロッドの往復運動によりダイアフラムを動作させるようにしたダイアフラム式ポンプであって、直流ブラシレスモータの出力軸をモータケーシングの一方又は左右両方から突出せしめ、該突出せしめた出力軸に前記駆動用ロッドを連結せしめてなる事を特徴とするダイアフラム式ポンプ。

【請求項2】 前記直流ブラシレスモータの駆動を制御する電子部品を備えたモータ駆動回路基板を、前記出力軸にほぼ直交するように貫通させて配設することにより、上記モータ駆動回路基板を前記モータケーシングの内部に内蔵せしめてなる請求項1記載のダイアフラム式ポンプ。

【請求項3】 真空容器内に気体のみを通し液体の透過を阻止する透過膜を設け、該真空容器内に真空ポンプで減圧することにより上記透過膜を通して被脱気液体から溶存気体を脱気する真空脱気装置であって、前記真空ポンプが駆動用ロッドの往復運動によりダイアフラムを動作させるようにしたダイアフラム式ポンプであり、上記駆動用ロッドを直流ブラシレスモータの出力軸に連結せしめてなる事を特徴とする真空脱気装置。

【請求項4】 前記直流ブラシレスモータの出力軸を、モータケーシングの左右両方から突出せしめ、該出力軸に前記駆動用ロッドを連結してなる請求項3記載の真空脱気装置。

【請求項5】 前記直流ブラシレスモータの駆動を制御する電子部品を備えたモータ駆動回路基板を、前記出力軸にほぼ直交するように貫通させて配設することにより、上記モータ駆動回路基板を前記モータケーシングの内部に内蔵せしめてなる請求項3記載の真空脱気装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、直流ブラシレスモータで動作するダイアフラム式ポンプ及びそのダイアフラム式ポンプを用いてなる脱気装置に関する。更に詳しくは、真空脱気装置に用いられる真空容器（チャンバ）の内部を減圧するための真空ポンプとして用いられるダイアフラム式ポンプ、及び真空容器の内部に気体のみを通し液体の透過を阻止する透過膜を設け、真空容器内を真空ポンプ等で減圧することにより上記透過膜と接触している液体（被脱気液体）から溶存気体を当透過膜を通して脱気する、特に液体クロマトグラフを含む各種理化学・分析機器や製薬、半導体、液晶等を含む各種の生産プロセス設備等において液体（被脱気液体）から溶存気体を除去するのに適した真空脱気装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ダイアフラム式ポンプの駆動源として直流ブラシレスモータを用いる場合、モータの駆動を制御するモータ駆動回路を具備しているもので高い精度で回転

制御を行なうとすればするほどモータ駆動回路が複雑化となると共に、回路を構成する電子部品が増加し大型化してしまいう構成上の問題がある。その為、従来のこの種ダイアフラム式ポンプでは、モータ駆動回路（基板）をモータケーシングの外側に設置せざるを得ず、その分どうしてもポンプ全体の大型化してしまい、延いては係るポンプを用いた真空脱気装置も大型化してしまふ不具合があった。一方、真空脱気装置において、透過膜と接触している液体（被脱気液体）からその溶存気体をオンラインで連続的に脱気する場合に、真空ポンプを高い精度でコントロールすることは、脱気量を安定させる上で欠かせない技術である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はこのような現状に鑑みてなされたものであり、真空ポンプとして高い排気性能を得ることができると共に、高い精度でコントロールし得るにも拘わらずポンプ全体の大型化を抑制することが可能なダイアフラム式ポンプを提供し、且つ安定した脱気量を維持しながらオンラインで連続的に脱気することが可能な真空脱気装置を提供せんとするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 斯かる目的を達成する本発明の請求項1記載のダイアフラム式ポンプは、駆動用ロッドの往復運動によりダイアフラムを動作させるようにしたダイアフラム式ポンプであって、直流ブラシレスモータの出力軸をモータケーシングの一方又は左右両方から突出せしめ、該突出せしめた出力軸に前記駆動用ロッドを連結せしめてなる事を特徴としたものである。また、本発明の請求項2記載のダイアフラム式ポンプは、前記直流ブラシレスモータの駆動を制御する電子部品を備えたモータ駆動回路基板を、前記出力軸にほぼ直交するように貫通させて配設することにより上記モータ駆動回路基板を前記モータケーシングの内部に内蔵せしめてなる事を特徴としたものである。また、本発明の請求項3記載の真空脱気装置は、真空容器内に気体のみを通し液体の透過を阻止する透過膜を設け、該真空容器内を真空ポンプで減圧することにより上記透過膜を通して被脱気液体から溶存気体を脱気する真空脱気装置であって、前記真空ポンプが駆動用ロッドの往復運動によりダイアフラムを動作させるようにしたダイアフラム式ポンプであり、上記駆動用ロッドを直流ブラシレスモータの出力軸に連結せしめてなる事を特徴としたものである。この際、前記直流ブラシレスモータの出力軸をモータケーシングの一方又は左右両方から突出せしめて、該出力軸に前記駆動用ロッドを連結したり、また前記直流ブラシレスモータの駆動を制御する電子部品を備えたモータ駆動回路基板を、前記出力軸にほぼ直交するように貫通させて配設することにより上記モータ駆動回路基板を前記モータケーシングの内部に内蔵せしめることが好まし

(3)

い、尚、上述の「モータ駆動回路基板を出力軸にほぼ直交するように貫通させる」とは、厳密な意味でモータ駆動回路基板を出力軸の軸方向と直交させることを言うものでないことは理解されるべきである。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な好適実施例を図面に基づいて詳細に説明するが、本発明は指示実施例のものに限定されるものではなく、いろいろなバリエーションが考えられる。

【0006】本発明に係るダイアフラム式ポンプAは、ダイアフラム1に連通された駆動用ロッド2を直流プラシレスモータBで往復運動させることによりダイアフラム1を動作させて給排気を行なうように構成される。詳しくは、図1ないし図3に示す通り、直流プラシレスモータBの出力軸3（3a、3b）をモータケーシング4の左右両方から突出せしめると共に、該モータケーシング4の左右両方に2つのポンプヘッド5a、5bを備えたポンプ本体6a、6bをそれぞれ組付け、ポンプ本体6a、6b内に組込まれた駆動用ロッド3a、3bにそれぞれ連動するモータBの左右の出力軸3a、3bにそれぞれ連動せしめて往復運動させることによりダイアフラム1を動作させて給排気を行なうように構成されている。従って、図示実施例のダイアフラム式ポンプAでは、ポンプヘッド4が、図面において上下に2つずつ左右合わせて合璧4つ形成され、各ポンプヘッド4を独立して使用しても良いし或いは直列または並列に連通させて使用しても良い。

【0007】ポンプ本体6a、6bは、ハウジング7

と、その内部に組込まれるダイアフラム1及び駆動用ロッド2、バルブ8を備えたバルブシート9等で構成され、バルブシート9の上面に略平板形状をしたヘッド部材10を重ね合わせ状に且つ分降可能に取付けてポンプヘッド5a、5bが形成される。

【0008】ダイアフラム1は、ハウジング7にバルブシート9で定気密状に固定され、その中央部分にリテーナ11を介して駆動用ロッド2がネジ止め連結され、駆動用ロッド2の他端部が直流プラシレスモータBの出力軸3（3a、3b）に、往復運動可能なように連結される。駆動用ロッド2を直流プラシレスモータBの出力軸3（3a、3b）に往復運動可能なように連結するための具体的な機構としてはいろいろ考えられるが、図示実施例では駆動用ロッド2をコネクティングロッド様に形成して、直流プラシレスモータBの出力軸3（3a、3b）に固定状に取付けた偏芯軸12に連結させたものである。

【0009】バルブシート9は、ハウジング7の内部、詳しくはヘッド部材10の下面にあってダイアフラム1と直接対向するように設置せしめ、ダイアフラム1と協働してエア室13を形成すると共に、エア室13とは反対側の面に薄いシート状に形成されたゴム製のバルブ8

を設け、このバルブ8と対応する位置にエア室13と連通する通気口14を形成してなる。そして、バルブシート9の上面を覆うようにヘッド部材10をバルブ8上に重ね合わせると共に、このヘッド部材10をハウジング7に締付けネジ又は締付けクリップ15等で締結し取付けて、ポンプヘッド5a、5bを形成する。

【0010】ヘッド部材10は、ハウジング7のポンプヘッド5a、5bと適合する大きさを有する略矩形板形状に形成し、その内部にバルブ8と連通する給排気通路16を形成すると共に、外部側面には給排気ホース（図16を形成するための接続口17を突設せしめてなり、この接続口17を上記給排気通路16と連通させる。

【0011】かくして、直流プラシレスモータBを駆動させると、モータケーシング4の左右両方から突出せしめた出力軸3の両端部3a、3bに取付けられた偏芯軸12の回転により各駆動用ロッド2が往復運動し、各駆動用ロッド2を介してそれぞれダイアフラム1が動作する。すると、エア室13からバルブ8へ給排気通路16へ接続口17へ給排気ホースを通して、真空脱気装置の真空容器（チャンバ）20の内部が減圧される。

【0012】直流プラシレスモータBは、モータケーシング4と、モータケーシング4の内部に設置される回転子21及び固定子22と、上記回転子21に連動される左右両端部3a、3bがモータケーシング4から突出される出力軸3と、モータ駆動回路基板23等で構成されている。

【0013】モータケーシング4は、例えばダイカスト鋳造等により略カップ状に形成されたカップ状ケーシング4aと、カップ状ケーシング4aの一方の開口を閉塞する蓋状ケーシング4bとで構成され、カップ状ケーシング4aの内部に回転子21と固定子22及び上記回転子21に連動された出力軸3を内蔵すると共に、モータ駆動を制御する電子部品23aを備えたモータ駆動回路基板23を具備せしめ、蓋状ケーシング4bをカップ状ケーシング4aにネジ24で分離可能に取付ける。

【0014】回転子21は、ヨークを兼ねたアウターロータになるものであり、モータケーシング4を構成しているカップ状ケーシング4aの内周より僅かに小径な略カップ状に形成し、その回転中心部分に略筒形状に形成された回転軸25を一体的に取付けると共に、内周面にはリング形状に形成された永久磁石26を一体的に設置してなり、上記回転軸25を出力軸3の外周に一体的に固着して連通させ、上記永久磁石26の内周面に固定子22の外周を相対させる。

【0015】固定子22は、鉄芯27にコイル28を環状に巻回してなり、モータケーシング4を構成している蓋状ケーシング4b側と一緒に一体的に固定される。また、出力軸3は、回転子21と同一体に回転するように回転子21の回転軸25に一体的に固着連結せしめ、その左右

(4)

両端部3a、3bを、モータケーシング4を構成しているカップ状ケーシング4aと蓋状ケーシング4bにそれぞれ設けた玉軸受け29a、29bに回転自由に軸支させると共に、左右両端部3a、3bをそれぞれ出力軸としてモータケーシング4の左右から突出せしめる。

【0016】モータ駆動回路基板23は、モータケーシング4の内部形状とほぼ適合する形状に形成された絶縁性基板5b上に、モータの駆動を制御する電子部品23aを設置すると共に、中央部には出力軸3を貫通させるための貫通穴23cを開口形成してなり、上記貫通穴23cに出力軸3を貫通させて当該モータ駆動回路基板23を出力軸3の軸方向とほぼ直交するように配設してカップ状ケーシング4aの一方の開口と並列させることにし、当該モータ駆動回路基板23をモータケーシング4の内部に内蔵させる。尚、図中の符号30は、リング状永久磁石26の磁極位置を検出するためのホール素子を示し、31は外部電源と接続されるコードを示す。

【0017】また、本発明に係る真空脱気装置は、図4に示したごとく、真空容器20内に気体のみを通し液体の透過を阻止する透過膜32を設け、真空容器20内を真空ポンプAで減圧することにより透過膜32を通し被脱気液体L1から溶存気体を脱気するように構成され、上記真空ポンプAとして上述したダイアフラム式ポンプが使用される。

【0018】透過膜32は、気体を通し液体の透過を阻止する材料、例えばフッ素系樹脂重合体などからなる公知の材料を用いて、チューブ状または膜状或いはフィルム状に形成される。図示実施例では、透過膜32をチューブ状に形成し、その1本または複数本を真空容器20の内部に収容設置すると共に、両端の開口部（入口側32aと出口側32b）を脱気処理通路に連通接続させ、真空容器20の内部をダイアフラム式ポンプからなる真空ポンプAで減圧しながらこのチューブ状透過膜32内に被脱気液体L1を流通させることにより、チューブ状透過膜32を通して被脱気液体L1中の溶存気体が真空容器20内から外部へ排出され、チューブ状透過膜32の出口側32bから出てくる間に被脱気液体L1中の溶存気体が脱気される仕組みになっている。

【0019】尚、図4中の符号33は圧力センサーを示し、34は一定圧力で動作する逆止弁をそれぞれ示すが、必ずしもなくとも良く、これらの圧力センサー33や逆止弁34を設置すれば、真空容器20内部の圧力を精度良く適確にコントロールすることが容易となる。

【0020】

【発明の効果】本発明に係るダイアフラム式ポンプは斯様に、直流プラシレスモータの出力軸をモータケーシングの一方又は左右両方から突出せしめ、被突出せしめた出力軸にダイアフラムを動作させる駆動用ロッドを連動せしめてなるので、直流プラシレスモータの出力軸の片側だけでなく左右両側を有効に使用することが出来、従

って小型であっても高い給排気性能を得ることができ

る。

【0021】また、本発明の請求項2記載のダイアフラム式ポンプによれば、前記直流プラシレスモータの駆動を制御する電子部品を備えたモータ駆動回路基板を、前記出力軸にほぼ直交するように貫通させて配設することにより上記モータ駆動回路基板を前記モータケーシングの内部に内蔵せしめてなるので、モータの駆動を制御するモータ駆動回路基板をモータケーシングの内部に内蔵させることが容易に可能となり、その結果、モータ駆動回路基板を含むポンプ全体をコンパクトに形成することが出来、高い精度でコントロールし得るにも拘わらずポンプ全体の大型化を抑制することが可能となる。

【0022】また、本発明に係る真空脱気装置は、真空容器内に気体のみを通し液体の透過を阻止する透過膜を設置し、該真空容器内を真空ポンプで減圧することにより上記透過膜を通して被脱気液体から溶存気体を脱気する真空脱気装置において、前記真空ポンプが駆動用ロッドの往復運動によりダイアフラムを動作させることによるダイアフラム式ポンプであり、上記駆動用ロッドを直流プラシレスモータの出力軸に連動せしめてなるので、安定した脱気量を維持しながらオンラインで連続的に脱気することが可能となる。

【0023】そして、請求項4記載の真空脱気装置によれば、ダイアフラム式ポンプを駆動させる直流プラシレスモータの出力軸をモータケーシングの左右両方から突出せしめ、被出力軸に前記駆動用ロッドを連動してなるので、1基のダイアフラム式ポンプで複数のポンプヘッドを備えることが可能となり、従って小型であっても高い排気性能を得ることができ、高い脱気効率を期することが出来る。

【0024】また、請求項5記載の真空脱気装置によれば、前記直流プラシレスモータの駆動を制御する電子部品を備えたモータ駆動回路基板を、前記出力軸にほぼ直交するように貫通させて配設することにより上記モータ駆動回路基板を前記モータケーシングの内部に内蔵せしめてなるので、真空ポンプ（ダイアフラム式ポンプ）を高い精度でコントロールし得るにも拘わらずポンプ全体を大型化を抑制し、延いては真空脱気装置の大型化を抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るダイアフラム式ポンプの実施の一例を示す一部切欠正面図。

【図2】 同ポンプ本体部分の断面図。

【図3】 同モータ駆動回路基板の一実施例を示す正面図。

【図4】 本発明に係る真空脱気装置の実施の一例を示す模式説明図。

【符号の説明】

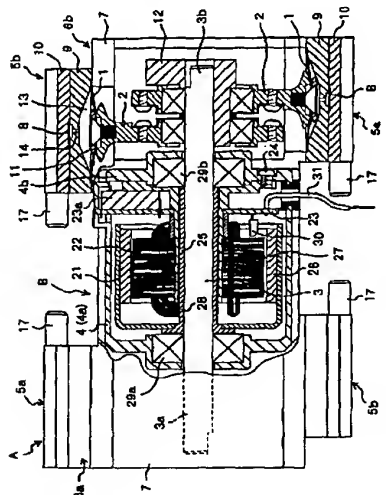
A：ダイアフラム式ポンプ

B：直流プラ

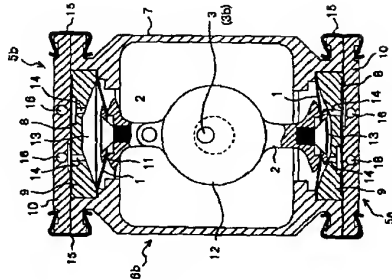
(5)

シレスモータ
1:ダイヤフラム
ヘッド
3:出力軸
2:駆動用口
4:モータケーシング
5a, 5b:ポンプヘッド
23:モータ駆動回路基板

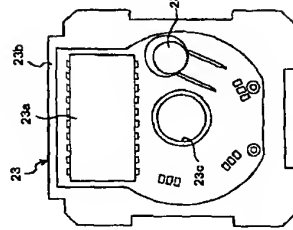
【図1】



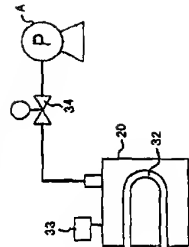
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
H 02 K 7/14
29/08

識別記号

F 1

テコト (参考)

H 02 K 7/14
29/08

B 5H607

(6)

Fターム (参考)
3H077 AA11 BB05 CC02 CC09 CC17
DD02 DD12 EE02 EE36 FF03
FF07 FF12 FF14 FF37 FF57
4D006 GA32 HA21 HA41 JA02Z
JA54Z KA12 KA64 KB17
MA02 MA03 MB03 MC38X
PB01 PB70 PC01 PC38 PC41
4D011 AA16 AA17 AC04 AC10 AD03
AD06
SH019 BB05 BB15 BB20 CC04 EE14
SH605 BB07 BB19 CC02 CC08 CC09
DD09 DD36 EA06 EC01 EC02
EC20
SH607 AA06 BB07 BB07 BB14 BB17
CC01 CC03 CC05 DD16 DD17
EE58 EE60 FF06